

KOMUNITAS KELELAWAR (Ordo Chiroptera) DI BEBERAPA GUA KARST GUNUNG KENDENG KABUPATEN PATI JAWA TENGAH

Kamal Tamasuki*, Fahma Wijayanti, Narti Fitriana

Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

*Corresponding author: kamal_tamasuki@yahoo.com

Abstract

The existence of bats in cave type with diverge managerial system are influenced abundance and species bats. This research was conducted from January to June 2012 that counting abundance and to identify bats at Gunung Kendeng Karst Area Pati Central Java. The bats were collected by using mist net and stalk net at flying track surrounding cave's mouth of Pancur Cave, Serut Cave, Bandung Cave, Pawon Cave, Larangan Cave and Gantung Cave. Bats abundance at Pancur Cave amount ± 484 bats, Serut Cave amount ± 1233 bats, Bandung Cave amount ± 715 bats, Pawon Cave amount ± 392 bats, Larangan Cave ± 23 bats and Gantung Cave ± 5 bats. The six species were collected from this research, such as *Cyanopterus horsfieldii*, *Hipposideros larvatus*, *Hipposideros bicolor*, *Rhinolophus affinis*, *Murina suilla* dan *Miniopterus australis*. The analyst result is used Diversity Index of Shannon-Wiennner showed the highest diversity at Pancur Cave ($H=0,35054$) and the lowest at Gantung Cave ($H=0,13633$). Similarity index of shannon Evenness is showed the highest similarity at Pancur Cave ($E=0,50572$) and the lowest at Larangan Cave ($E=0$). Domination index of simpson is showed the highest domination at Pancur Cave ($C=0,06805$) and the lowest at Gantung Cave ($C=0,00189$). *Hipposideros larvatus* and *Miniopterus australis* are species that common and often founded during this research.

Keyword: Bats, cave, karst, Gunung Kendeng

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tinggi yang mencakup keanekaragaman flora, fauna dan mikroba (Primack *et al.*, 1998). Tingginya keanekaragaman hayati ini dikarenakan wilayah Indonesia yang terletak di daerah tropik, memiliki berbagai macam tipe habitat, serta berbagai isolasi sebaran berupa laut atau pegunungan (Noerdjito & Maryanto 2005). Indonesia memiliki keanekaragaman jenis kelelawar yang cukup tinggi, lebih dari 205 jenis kelelawar yang terdiri dari 72 jenis kelelawar pemakan buah (*Megachiroptera*) dan 133 jenis kelelawar pemakan serangga (*Mikrochiroptera*); atau sekitar 21% dari jumlah jenis di dunia yang telah diketahui (Suyanto 2001). Kelelawar berperan sebagai penyeimbang yang penting dalam proses ekologi yang kompleks melalui interaksi-interaksinya. Seperti pada penyebaran benih, penyerbukan, dan penyeimbang populasi serangga (Aguirre *et al.*, 2003). Dari segi

ekonomi, hilangnya kelelawar sangat merugikan manusia. Karena kelelawar merupakan hewan penyerbuk berbagai jenis tumbuhan pertanian seperti durian, petai dan pisang serta merupakan hewan pemangsa serangga hama pertanian (Wijayanti, 2001). Selain itu kelelawar merupakan penghasil guano yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Wiyatna (2003) menyatakan bahwa guano kelelawar memiliki kandungan bahan-bahan utama pupuk yaitu 10%, nitrogen, 3%, fosfor dan 1% potasium. Kelelawar juga memiliki peranan dalam mengendalikan populasi serangga yang menjadi hama dan vektor penyebaran penyakit *menular*. Kelelawar yang memiliki rata-rata berat tubuh sekitar 17 gram dan mampu memakan serangga seberat seperempat dari berat tubuhnya setiap malam, tentunya berperan penting dalam mengendalikan populasi serangga sehingga tidak terjadi ledakan populasi yang berarti menjadi hama (Wijanarko, 2008).

Keanekaragaman hayati dan peranan kelelawar di ekosistem belum mendapatkan perhatian lebih dari pemerintah maupun masyarakat dalam usaha konservasi kelelawar. Masyarakat pada umumnya menganggap kelelawar sebagai hama karena memakan buah-buahan dari tanaman budidaya, sehingga banyak perburuan kelelawar yang menyebabkan habitatnya terganggu dan populasi kelelawar di alam menurun. Ekosistem gua karst merupakan salah satu ekosistem yang paling rentan terhadap perubahan lingkungan di muka bumi lebih dari 50% *Mikrochiroptera* dan 20% *Megachiroptera* tinggal di gua. Sebagai penghuni gua, kelelawar memiliki peranan yang sangat penting bagi ekosistem di dalam gua, namun hingga saat ini kawasan gua tidak luput dari usaha-usaha eksploitasi yang berpotensi menghancurkan fungsi gua baik sebagai habitat alami kelelawar maupun sebagai pengatur siklus hidrologi. Selain ekosistem gua yang merupakan tempat berlangsungnya proses adaptasi dan evolusi berbagai jenis organisme (Rahmadi, 2007). Wilayah Pati yang terletak di Kecamatan Kayen, Sukolilo dan Tambakromo memiliki bentang alam karst. Kawasan karst Kendeng di Pati memiliki struktur geologi berupa rekahan-rekahan. Formasi karst Kendeng Utara memiliki banyak rekahan, baik yang berukuran minor maupun mayor. Rekahan-rekahan ini merupakan cikal bakal pembentukan dan perkembangan sistem perguanaan di kawasan karst setelah mengalami proses pelarutan dalam ruang dan waktu geologi. Kawasan karst Gunung Kendeng Kabupaten Pati merupakan salah satu contoh kawasan karst yang memiliki banyak gua dengan karakteristik yang beragam.

Gua di kawasan karst Kendeng Utara merupakan tempat tinggal bagi komunitas kelelawar. Salah satu gua di kawasan ini dijadikan objek wisata, sehingga dikhawatirkan populasi kelelawar didalamnya maupun ekosistem gua itu sendiri akan mengalami gangguan, mengingat ekosistem terutama dalam kaitannya dengan ekosistem luar gua. Maka dibutuhkan pola pengelolaan gua yang tepat. Agar dapat dibuat pola pengelolaan gua yang tepat dan sesuai dengan tujuan yang

diharapkan, diperlukan informasi yang luas mengenai ekosistem gua serta segala sesuatu yang menyangkut berlangsungnya proses ekologi yang terkait. Penelitian tentang keanekaragaman jenis kelelawar di kawasan karst Gunung Kendeng Kabupaten Pati Jawa Tengah sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis kelelawar (*Chiroptera*) pada beberapa gua di kawasan karst Gunung Kendeng Kabupaten Pati Jawa Tengah.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian dilakukan di gua-gua yang ditentukan sebagai lokasi pengambilan sampel yaitu Gua Serut, Gua Bandung, Gua Pawon, Gua Pancur, dan Gua Larangan yang terdapat di kawasan karst Gunung Kendeng, Kabupaten Pati Jawa Tengah (Gambar 1). Identifikasi spesimen dilakukan di Pusat Laboratorium Terpadu (PLT) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

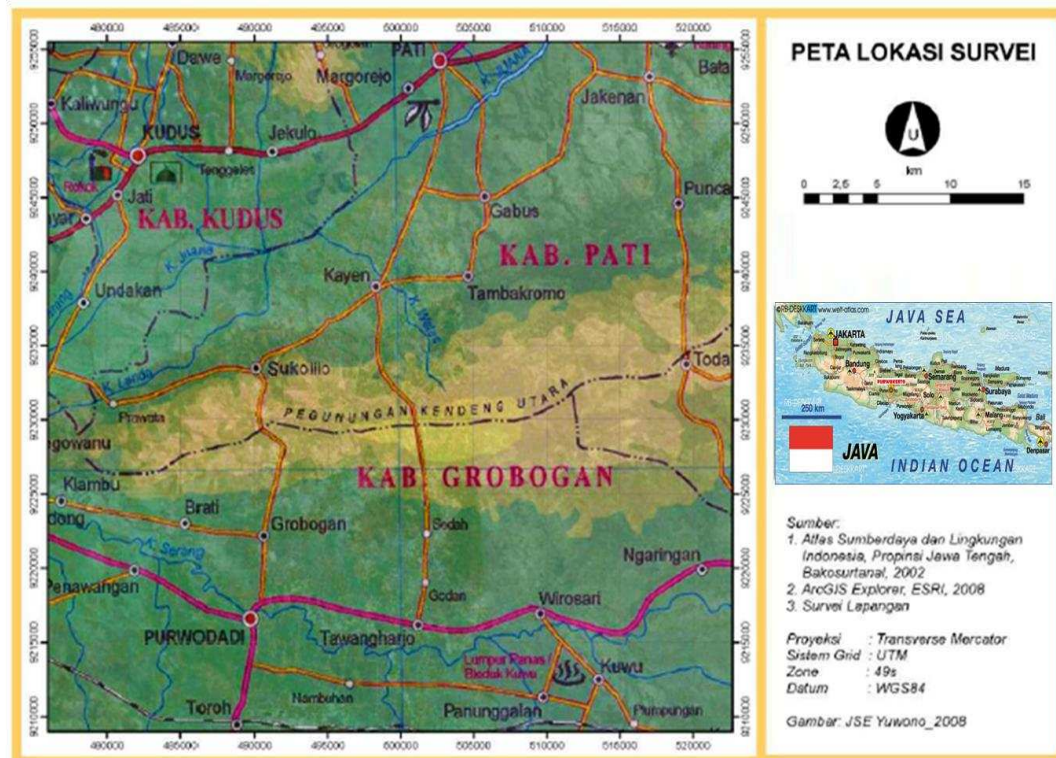
Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: jaring kabut, jaring bertangkai, kantong blacu, head lamp, lampu senter, meteran gulung, tali rafia, GPS, anemometer, lux meter, higrometer, termometer, timbangan, jangka sorong digital, galah dan kamera digital. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: eter, kelelawar, alkohol 96%, aquades, alat tulis, plastik sampel dan kertas label.

Pengoleksian dan estimasi populasi kelelawar dilakukan di enam gua yang terdapat di kawasan karst Pegunungan Kendeng Pati Jawa Tengah. Gua-gua yang dipilih ditentukan berdasarkan hasil survey pendahuluan dari gua-gua yang dihuni kelelawar. Diambil 6 gua berbeda dengan panjang lorong yang ditentukan berdasarkan stratified random sampling yaitu: a) Gua dengan panjang lorong 0-50 m; b) Gua dengan panjang lorong 50-100 m; c) Gua dengan panjang lorong 100-200 m; d) Gua dengan panjang lorong > 200 m.

Pengoleksian kelelawar dilakukan pada pukul 15.00 – 20.00 WIB dengan menggunakan jaring kabut pada jalur terbang kelelawar yang berada di sekitar mulut gua. Jaring bertangkai digunakan untuk mengoleksi kele-

lawar pada tempat roosting di dalam gua. Sebelumnya, dilakukan pengukuran parameter fisik seperti suhu udara (°C), kelembaban udara relatif (%) dan kecepatan angin (m/s). Kelelawar yang tersangkut kemudian di

pindahkan ke dalam kantung blacu. Kelelawar yang tertangkap, dibius dengan eter kemudian ditimbang dan diukur dengan jangka sorong.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode estimasi berbeda yang digunakan dalam penghitungan jumlah kelelawar dilakukan dengan menghitung langsung jumlah kelelawar pada setiap kelompok di tempat bertenggernya (Ceballos *et al.*, 1997: 1221). Penghitungan dilakukan pada siang hari saat kelelawar bertengger di dalam gua dengan cara:

- 1) Diukur luas sarang dengan membuat proyeksi sarang ke lantai gua.
- 2) Tiap satu sarang dibuat tiga kuadrat secara acak masing-masing berukuran 1 m².
- 3) Pada setiap kuadrat dihitung jumlah kelelawar.

Jumlah kelelawar tiap sarang adalah luas sarang dikalikan jumlah kelelawar rata-rata pada setiap kuadrat.

Data yang dikumpulkan terdiri data karakteristik morfologi kelelawar, yang meliputi ukuran tubuh (Gambar 3), untuk mengi-

dentifikasi jenis kelelawar yang ditemukan. Cara mengidentifikasi jenis adalah menggunakan kunci identifikasi yang mengacu pada kunci identifikasi menurut Suyanto (2001) dalam buku Panduan Lapangan Jenis-jenis kelelawar di Indonesia.

Indeks Keanekaragaman Jenis yang digunakan adalah Indeks Keanekaragaman, kemerataan, kesamaan dan dominasi jenis. Untuk mengetahui keanekaragaman jenis kelelawar pada setiap gua digunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Bower dan Zar 1977).

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

- H' = Indeks Keanekaragaman Shan-non-Wiener
- n_i = jumlah individu jenis ke-i
- N = jumlah individu seluruh jenis

Kisaran nilai indeks keanekaragaman (H') (Odum 1971) adalah sebagai berikut:

- $H' < 1$ Tingkat Keanekaragaman rendah
- $1 < H' < 3$ Tingkat Keanekaragaman sedang
- $H' > 3$ Tingkat keanekaragaman tinggi

Indeks keanekaragaman menunjukkan kekayaan jenis dalam suatu komunitas dan juga memperlihatkan keseimbangan dalam pembagian jumlah individu tiap jenis (Odum, 1971). Nilai indeks keanekaragaman digunakan untuk menentukan nilai indeks kemerataan jenis dengan menggunakan rumus indeks kemerataan Shannon Evenness (Krebs, 1989).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

- E=Indeks Kemerataan Shannon Evenness
- H' =Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
- S=Jumlah Jenis

Kisaran nilai indeks kemerataan (E) (Ludwig & Reynolds, 1988) adalah sebagai berikut:

- $E < 0,4$ Kemerataan rendah
- $0,4 < E < 0,6$ Kemerataan sedang
- $E > 0,6$ Kemerataan tinggi

Semakin kecil Indeks Kemerataan (E) akan semakin kecil pula kemerataan suatu populasi, yang menunjukkan bahwa penyebaran jumlah individu setiap jenis tidak sama dan ada kecenderungan terjadi dominasi dari jenis yang ada. Semakin besar nilai Indeks Kemerataan (E) maka populasi menunjukkan kemerataan yang tinggi, yang menandakan bahwa cenderung tidak terjadi dominasi antar jenis yang ada.

Indeks kesamaan jenis digunakan untuk mengetahui kesamaan komposisi jenis antara

lokasi gua yang diamati dengan menggunakan Indeks Sorensen (IS).

$$IS = \frac{2c}{a+b} \times 100\%$$

dengan:

a = jumlah jenis di lokasi A

b = jumlah jenis di lokasi B

c = jumlah jenis yang samapada kedua lokasi

Indeks Dominasi dihitung berdasarkan Indeks Simpson *dalam* Krebs (1989) dengan menggunakan rumus:

$$C = \sum [n_i / N]^2$$

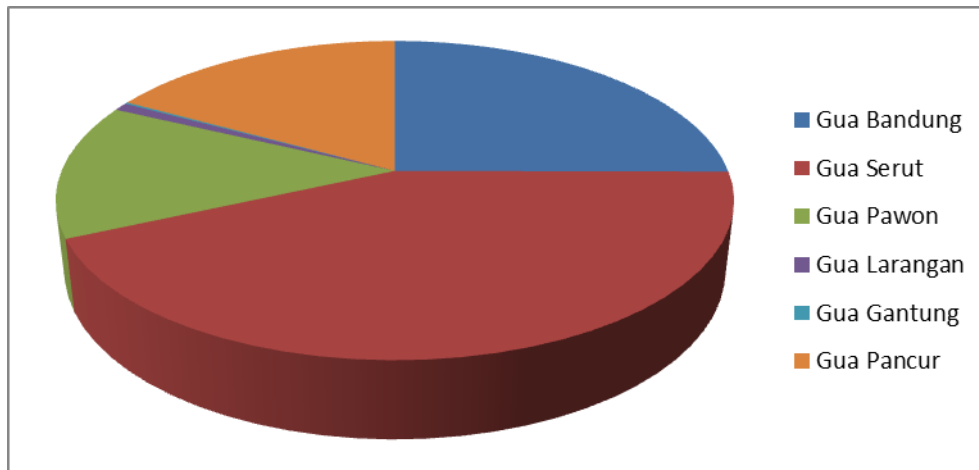
Keterangan :

- C = Indeks Dominasi
- n_i = jumlah individu jenis ke-i
- N = jumlah total individu

Indeks Dominasi berhubungan terbalik dengan Keanekaragaman dan Kemerataan. Nilai Indeks Dominasi (C) berkisar antara 0-1. Jika C mendekati 1, berarti dalam populasi cenderung terjadi dominasi dari salah satu jenis yang ada, dan bila C mendekati 0 maka dalam populasi cenderung tidak terjadi dominasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang diulang sebanyak tiga kali, rata-rata jumlah kelelawar penghuni Gua Bandung pada tanggal 1, 2 dan 3 Februari 2012 adalah ± 715 ekor. Jumlah kelelawar penghuni Gua Serut pada tanggal 1, 2 dan 3 februari adalah ± 1233 ekor. Jumlah rata-rata kelelawar penghuni Gua Pawon adalah ± 392 ekor. Rata-rata jumlah kelelawar penghuni Gua Larangan pada tanggal 8, 9 dan 10 April 2012 adalah ± 23 ekor. Jumlah kelelawar penghuni Gua Pancur pada tanggal 13, 14 dan 15 april adalah ± 484 ekor dan Gua Gantung pada tanggal 8, 9 dan 10 april adalah ± 5 ekor.



Gambar 2. Perbandingan kelimpahan kelelawar pada tiap gua

Keenam gua ini merupakan gua yang terdapat di tiga wilayah kecamatan yang berbeda, yaitu Sukolilo, Kayen dan Tambakromo. Yang membedakan keenam gua ini adalah tipe gua tersebut. Terdiri dari dua tipe yaitu gua yang masih aktif dan gua fosil. Gua Pancur, Bandung, Serut, Pawon adalah tipe gua fosil.

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan karst Gunung Kendeng Pati Jawa Tengah didapatkan 6 gua yang diamati (Gua Pancur, Gua Serut, Gua Pawon, Gua Bandung, Gua Larangan dan Gua Gantung) terdapat 24 individu yang terdiri dari 2 subordo: Megachiroptera yang hanya terdiri dari 1 famili (*Pteropodidae*) dengan 1 jenis kelelawar dan mikrochiroptera yang terdiri dari 3 famili (*Hipposideridae*, *Rhinolophidae* dan *Vespertilionidae*) dengan 6 jenis kelelawar yang terdapat pada semua titik pengambilan

kelelawar. Jenis-jenis kelelawar yang ditemukan adalah sebagai berikut:

1.) *Cyanopterushorsfieldii* (Gray 1843 dalam Cobert & Hill 1992).

Ukuran dari hasil pengamatan adalah FA: 76,30 mm; Tb: 26,80 mm; E: 16,11 mm; Ukuran ini memiliki range yang sama menurut Suyanto (2001), yaitu: FA: 64,00-78,00 mm; Tb: 18,00-27,00 mm; E: 15,00-17,00 mm. Dari hasil pengamatan, *C. horsfieldii* yang ditemukan dalam penelitian ini memiliki ciri-ciri mata besar, tidak memiliki tragus atau anti tragus, terdapat jari pada sayap kedua, memiliki ekor, hidung menyerupai tabung. Menurut Suyanto (2001), *C. horsfieldii* ini memiliki distribusi di Thailand, Semenanjung Malaysia Barat, Sumatera, Jawa dan Kalimantan.



Gambar 3. *Cyanopterushorsfieldii* tampak ventral (Tamasuki, 2012)

2.) *Hipposideros larvatus* (Horsfield, 1823 dalam Cobert & Hill, 1992).

Berdasarkan hasil pengamatan, *H. larvatus* memiliki ukuran FA: 54,06-56,82 mm; Tb: 17,83-19,79 mm; E: 9,94-16,43 mm; Ukuran ini memiliki range yang sama menurut Bonaccorso (1999), yaitu: FA: 53,20-62,10 mm. Berdasarkan hasil pengamatan, *H. Larvatus* yang ditemukan dalam penelitian ini, memiliki ciri-ciri daun hidung anterior berbentuk seperti ladam kuda, bagian tengah daun hidung merupakan daging yang berbentuk seperti bantal pendek, sedangkan daun hidung posterior membentuk struktur seperti kantung yang bersekat-sekat, rambut bagian atas berwarna coklat terang, coklat keemasan sampai hitam atau merah kecoklatan dan kadang-kadang oranye terang. Rambut bagian bawah coklat, orange atau hijau kecoklatan. Distribusi *H. larvatus*

meliputi Sumatera, Kalimantan, Jawa, Nusa Tenggara, Malaysia, Singapura, Thailand, Vietnam, Cina, Myanmar dan India.

3.) *Hipposideros bicolor* (Temminck, 1834 dalam Cobert & Hill, 1992)

Berdasarkan hasil pengamatan, *H. bicolor* memiliki ukuran FA: 54,56-55,93 mm; Tb: 18,6-19,1 mm; E: 12,8-13,3 mm; T: 21,09-21,84. Ukuran ini memiliki range yang sama menurut Suyanto (2001), yaitu: T: 19-22 mm. Berdasarkan hasil pengamatan, *H.bicolor* yang ditemukan dalam penelitian ini, memiliki ciri-ciri berukuran kecil dengan telinga besar, daun hidung menonjol yang tidak memiliki tombak atau punggung, daun hidung kecil tidak selebar moncong. Menurut Suyanto (2001) distribusi *H. bicolor* meliputi Thailand, Malaysia, Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Nusa Tenggara.



Gambar 4. *Hipposideros larvatus* tampak ventral (Tamasuki, 2012)



Gambar 5. *Hipposideros bicolor* tampak ventral (Tamasuki, 2012)

4.) *Rhinolophus affinis* (Horsfield, 1823 dalam Cobert & Hill, 1992).

Berdasarkan hasil pengamatan, *R.affinis* memiliki ukuran FA: 47,12-49,63 mm; Tb: 19,07-22,76 mm; E: 12,6-13,57 mm; T: 21,09-21,84. Ukuran ini memiliki range yang sama menurut Suyanto (2001), yaitu: FA: 46,00-54,80 mm. Berdasarkan hasil pengamatan, *R. affinis* yang ditemukan dalam penelitian ini, memiliki ciri yaitu daun hidung kompleks yang terdiri dari daun hidung belakang yang berbentuk seperti segitiga; daun hidung; dan daun hidung depan yang berbentuk tapal kuda, gigi seri atas kecil, ekor terbenam dalam selaputkulit antar paha, tidak memiliki tragus sebagai gantinya terhadap antitragus. Pada bagian dorsal tubuhnya berwarna coklat gelap dengan bagian kepala yang berwarna lebih gelap dibagian dekat telinga, bagian ventralnya lebih cerah. Menurut Suyanto (2003), Distribusi *R. affinis* meliputi Sumatera, Kalimantan, Jawa, Nusa

Tenggara, Malaysia, India ke timur sampai Cina Selatan.

5.) *Murina suilla* (Temminck, 1840 dalam Cobert & Hill, 1992).

Berdasarkan hasil pengamatan, *M. suilla* memiliki ukuran FA: 35,13-39,56 mm; Tb: 14,85-19,56 mm; E: 10,54-12,43 mm; T: 27,01-31,65. Ukuran ini memiliki range yang sama menurut Suyanto (2001), yaitu: FA: 28,00-31,00 mm; E: 10,50-13,00 mm; T: 26,00-35,00. *M. Suilla* yang ditemukan dalam penelitian ini, memiliki ciri-ciri yaitu warna bulu coklat kekuningan sampai abu-abu dipermukaan atas dan putih abu-abu pada permukaan bawahnya. Telinga sedang dengan tragus panjang ramping dengan lekukan di pangkalnya. Hidung menyerupai tabung kecil. Menurut Suyanto (2001), distribusi *M. Suilla* meliputi Malaysia, Sumatera, Nias, Kalimantan dan Jawa.



Gambar 6. *Rhinolophus affinis* tampak ventral (Tamasuki, 2012)



Gambar 7. *Murina suilla* tampak dorsal (Tamasuki, 2012)

6.) *Miniopterus australis* (Tomes, 1858 dalam Cobert & Hill, 1992).

Berdasarkan hasil pengamatan, *M. australis* memiliki ukuran FA: 35,6-39,65 mm; Tb: 13,16-15,58 mm; E: 9,24-10,31 mm. Ukuran ini memiliki range yang sama menurut Suyanto (2001), yaitu: FA: 34,00-40,00 mm; Tb: 11,00-15,70 mm; E: 8,50-10,50 mm. *M. australis* memiliki ciri-ciri, yaitu ukuran tulang jari terakhir pada sayap nomor tiga, panjangnya lebih dari tiga kali panjang tulang jari pertama, telinga pendek bundar dengan lipatan dibagian belakang dengan tragus pendek tumpul melengkung sedikit ke arah depan, memiliki

ekor yang eluruh ekornya terbenam dalam selaput kulit antar paha. Menurut Kitchener (2002), distribusi *M. Australis* meliputi Sumatera, Kalimantan, Jawa, Nusa Tenggara, Maluku, Sulawesi, Filipina, Papua dan Australia. Jenis, sebaran dan presentase kelelawar tertangkap pada seluruh gua tersaji pada Tabel 1.

Nilai indeks keanekaragaman (H'), Kemerataan (E) dan Dominasi (C) jenis kelelawar pada masing-masing gua tersaji pada Tabel 2, sedangkan Indeks Kesamaan (IS) jenis kelelawar tersaji pada Tabel 3.



Gambar 8. *Miniopterus australis* tampak ventral (Tamasuki, 2012)

Tabel 1. Jenis, sebaran dan presentase kelelawar tertangkap pada seluruh gua

NO	Famili/jenis	Nama Lokal	Gua						Jumlah Individu	(%)
			A	B	C	D	E	F		
1. Hipposideridae										
1.	<i>Hipposiderus larvatus</i>	Barong horsfieldii	X	X	X	-	X	-	8	34,8
2.	<i>Hipposiderosbicolor</i>	Barong dwiwarna	X	-	X	-	-	-	2	8,7
2. Rhinolophidae										
3.	<i>Rhinolophus affinis</i>	Prok bruk hutan	X	-	-	-	X	-	3	13,04
3. Vespertilinoideae										
4.	<i>Miniopterus australis</i>	Tomosu australi	X	X	-	X	X	-	6	26,08
4. Vespertilinoideae										
5.	<i>Murina suilla</i>	Ripo tumpul/coklat	-	-	-	X	-	-	3	13,04
6.	<i>Cyanopterus sp</i>	Codot						X	1	4,34
Jumlah									23	100

Keterangan: A = Gua Bandung, B = Gua Serut, C = Gua Pawon, D = Gua Pancur, E = Gua Larangan, F = Gua Gantung, X = dijumpai

Tabel 2. Nilai indeks keanekaragaman (H'), Kemerataan (E) dan Dominasi (C) jenis kelelawar pada masing-masing gua.

No.	Gua	H'	E	C
1	Gua Pancur	0,35054	0,505721	0,06805
2	Gua Bandung	0,33175	0,239308	0,04726
3	Gua Serut	0,33175	0,478616	0,04726
4	Gua Larangan	0,30421	0,276902	0,03025
5	Gua Pawon	0,21238	0,306396	0,00756
6	Gua Gantung	0,13633	0	0,00189

Tabel 3. Nilai Indeks Kesamaan (IS) Jenis Kelelawar antar gua.

Lokasi	Gua bandung	Gua serut	Gua pawon	Gua pancur	Gua larangan	Gua gantung
Gua bandung	-	66,7%	66,7%	33,4%	85,7%	0
Gua serut		-	50%	50%	80%	0
Gua pawon			-	0	40%	0
Gua pancur				-	40%	0
Gua larangan					-	0
Gua gantung						-

Gua Bandung terletak di Desa Kedungwinong Kecamatan Sukolilo ($06^{\circ} 56'35.0S/110^{\circ}54'36.6E$) dengan elevasi 100 m dpl. Untuk mencapai mulut gua harus ke bukit melalui jalan berundak 400 m. Pemandangan sepanjang jalan berupa jalan berundak. Vegetasi di kawasan Gua Bandung adalah vegetasi hutan jati (*Tectonagrandis*) dan jagung (*Zea mays*). Vegetasi di sekitar mulut gua cukup lebat dan didominasi oleh pohon jati (*Tectonagrandis*), pisang (*Musapa-rasidiaca*), pakupakuan dan semak. Mulut Gua Bandung berbentuk elips yg melebar ke samping. Tinggi mulut gua kurang lebih 25 meter dan lebar 40 meter. Di sebelah kanan dan kiri mulut gua berupa batuan gamping. Gua Bandung berupa *collapsedoline* dengan dua lorong dibagian bawah yang saling berhadapan. Masing-masing menghadap tenggara (155°) dan timur laut (30°). Lorong timur laut berukuran kecil karena sebagian besar tertutup runtunan atap, sedangkan lorong satunya berukuran lebih besar. Gua Bandung memiliki suhu rata-rata $30,2^{\circ}C$; kelembaban rata-rata

$76,86\%$ dan intensitas cahaya rata-rata $0,43$ lux. Kondisi di dalamnya lembab dengan lapisan tanah yang basah dan berlumpur, disebabkan oleh masuknya limpahan air pada saat hujan.

Gua Serut terletak di Desa Kedungwinong Kecamatan Sukolilo ($06^{\circ}56'46.6S/110^{\circ}54'38.4E$) dengan elevasi 150 m dpl. Untuk mencapai mulut gua harus ke bukit melalui jalan berundak 550 m. Pemandangan sepanjang jalan berupa jalan berundak. Vegetasi di kawasan Gua Serut adalah vegetasi hutan jati (*Tectonagrandis*), sirkaya dan jagung (*Zeamays*). Vegetasi di sekitar mulut didominasi oleh pohon jati (*Tectona-grandis*) dan semak. Mulut Gua Bandung berbentuk persegi. Di sebelah kanan berupa tumpukan batu gamping yang letakan secara sengaja oleh penambang batu gamping sebagai tahanan dan sebelah kiri mulut gua berupa sisa-sisa galian batuan gamping. Gua ini terdapat di lereng tengah sebuah tebing dengan pintu menghadap ke timur yaitu ke sebuah lembah dengan beda tinggi terhadap dasar lembah sebesar 10-15 m. Bentangan mulut gua 8 m,

tinggi 6 m, permukaan tanah di dalam lorong gua lebih rendah dibandingkan bagian mulut, dengan kemiringan sekitar 15° . Pada kedalaman horisontal 15 m, lorong ini bertemu dengan lorong lain yang membujur utara-selatan. Kondisi lantai di sekitar mulut gua bergelombang, diakibatkan oleh adanya beberapa bekas galian dan timbunan tanah akibat dieksploitasi oleh penambang liar. Gua Serut memiliki suhu udara rata-rata $28,6^\circ\text{C}$. Suhu yang stabil dan sesuai untuk kelelawar. Ini dikarenakan kelelawar merupakan hewan berdarah panas (homiothermis). Kelelawar memiliki batas toleransi suhu lingkungan terhadap suhu tubuhnya. Setiap jenis kelelawar memiliki kisaran suhu yang berbeda-beda terhadap tempat bertenggernya. Sebagian kelelawar bertengger pada suhu udara antara $26,67\text{--}32,22^\circ\text{C}$. Gua Serut memiliki kelembaban udara relatif rata-rata 76,8% dan intensitas cahaya rata-rata 0,14 lux. Di bagian sekitar mulut kondisi lantainya kering, semakin kedalam semakin lembab dan berlumpur. Di bagian dalam lorong masih dapat dijumpai *speleothem* yang aktif. Terdapat ornamen yang umum pada gua berupa stalaktit.

Gua Pawon terletak di Desa Kedungwinong Kecamatan Sukolilo ($06^\circ56'22.9\text{S}/110^\circ54'15.2\text{E}$) dengan elevasi 59 m dpl. Tinggi mulut gua kurang lebih 5 meter dan lebar 7 meter. Di sebelah kanan dan kiri mulut gua terdapat deretan bukit yang berlereng curam dibatasi oleh struktur geologi batu gamping yang berwarna putih kotor kekuningan atau coklat muda. Gua Pawon terletak di lereng atas tebing dengan beda tinggi dari dasar lembah 20-25 m, kemiringan lereng $35^\circ\text{--}40^\circ$, dengan arah hadap mulut ke barat (240°). Vegetasi di depan gua jarang sehingga tanahnya mudah longsor. Sisa-sisa runtutan atap banyak dijumpai di sepanjang tebing hingga dasar lembah. Ada kemungkinan gua ini dahulunya memiliki atap yang panjang, yang kemudian runtuh hingga tinggal menyisakan lorong yang pendek secara sengaja di tutup pula oleh penambang setelah selesai dilakukan penggalian batu gamping sehingga sebagian mulut gua tertutup.

Gua Pancur terletak pada Desa Jimbaran Kecamatan Kayen ($06^\circ55.571'\text{S}/110^\circ58.670'\text{E}$) dengan elevasi 46 m dpl. Gua ini terletak 20 km dari Kota Pati. Tinggi mulut gua kurang lebih 4 meter dan lebar 7 meter. Di sebelah kanan mulut gua terdapat batuan yang di tutupi oleh semak dan sebelah kiri terdapat mulut gua lain dari gua pancur yang ukurannya lebih kecil dengan tinggi 4 meter dan lebar 2 meter.

Gua Larangan terletak di Desa Larangan Kecamatan Tambakromo ($06^\circ54'18.0\text{S}/111^\circ03'27.7\text{E}$) dengan elevasi 158 m dpl. Untuk mencapai mulut gua harus melewati jalan berkelok untuk mencapai kebukit melalui jalan berundak 100 m. Pemandangan sepanjang jalan berundak di kawasan Gua Serut berupa vegetasi semak berduri, hutan jati (*Tectonagrandis*), srikaya (*Annonasquamosa*) dan padang rumput. Gua larangan memiliki 2 mulut gua. Mulut pertama memiliki tinggi kurang lebih 1,5 meter dan lebar 3 meter dan mulut kedua memiliki tinggi 6 m dan lebar 5m. juga memiliki ventilasi-ventilasi pada bagian atap dinding gua. Sehingga memungkinkan cahaya matahari masuk kedalamnya. Di sebelah kanan dan kiri mulut gua terdapat deretan bukit yang berlereng curam dibatasi oleh struktur geologi batu gamping yang berwarna putih kotor kekuningan atau coklat muda.

Gua Gantung terletak di Desa Larangan Kecamatan Tambakromo ($06^\circ54.199'\text{S}/111^\circ03.823'\text{E}$) dengan elevasi 150 m dpl. Untuk mencapai mulut gua harus melewati lereng tebing yang ditanami jagung dan cabai. kondisi jalan berundak setinggi 150 m. Pemandangan sepanjang jalan berundak di kawasan Gua Gantung berupa vegetasi semak berduri, hutan jati (*Tectona grandis*) dan padang rumput. Gua Gantung memiliki 2 mulut gua. Mulut pertama memiliki tinggi kurang lebih 1,5 meter dan lebar 2,5 meter dan mulut kedua memiliki tinggi 1,3 meter dan lebar 2 meter. Kedalaman gua yang dangkal memungkinkan cahaya matahari masuk kedalamnya. Di sebelah kanan dan kiri mulut gua terdapat deretan bukit yang berlereng curam dibatasi oleh struktur geologi batu gamping yang berwarna putih kotor

kekuningan atau coklat muda. Gua Gantung memiliki suhu udara rata-rata 29,5°C; kelembaban rata-rata 67,3% dan intensitas cahaya rata-rata 2,67 lux. Gua ini berukuran sangat kecil sehingga hanya dapat dimasuki oleh 5 orang dalam waktu yang sama.

Jumlah kelelawar di Gua Serut lebih banyak dibandingkan Gua Bandung, Gua Pawon, Gua Pancur, Gua Larangan, dan Gua Gantung. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor pendukung kehidupan kelelawar yang berupa faktor biotik dan faktor abiotik Gua Serut lebih mendukung perkembangan kelelawar dibandingkan dengan gua-gua lainnya. Menurut Altringham (1996), kondisi gua yang jauh dari kebisingan, gelap, lembab dan suhu yang stabil sesuai sebagai tempat beristirahat dan bereproduksi kelelawar. Dengan kondisi demikian kelelawar dapat terlindung dari pemangsa, mencegah evaporasi, menjaga suhu tubuh dan berkembang biak dengan aman.

Menurut Russso *et al.*, (2003) dalam mencari makan, kelelawar mempunyai kemampuan terbang dari tempat bertenggernya sejauh 2 km. jarak maksimum perjalanan terjauh tercatat adalah sekitar 5 km pada satu malam. Jarak antara Gua Serut, Gua Pawon dan Gua Bandung yang terletak di satu wilayah yang sama di Desa Kedungwinong hanya ± 3 km, sehingga wilayah tempat pencarian makan kelelawar penghuni Gua Serut, Gua Pawon dan Gua Bandung diperkirakan sama. Oleh karena itu, faktor makanan bukan merupakan penyebab adanya perbedaan jumlah kelelawar di ketiga gua.

Faktor biotik lain yang diduga mempengaruhi jumlah kelelawar di keenam gua tersebut adalah manusia. Jumlah pengunjung ke Gua Pawon, Gua Gantung dan Gua Bandung jauh lebih sedikit dibandingkan dengan Gua Pancur, Gua Larangan dan Gua Serut. Berdasarkan hasil pengamatan pada masing-masing gua, diketahui bahwa Gua Pawon yang telah ditutup setelah banyaknya penggalian, Gua Gantung yang berada di sisi tebing berupa gua kecil dan Gua Bandung yang letaknya menjorok jauh kebawah lebih sedikit dikunjungi oleh manusia. berbeda halnya dengan Gua pancur yang merupakan

jenis gua wisata banyak dikunjungi oleh manusia yang bertujuan untuk melihat-lihat, penelitian, menangkap kelelawar dan tujuan lainnya. Sedangkan Gua Larangan dan Gua Serut banyak dikunjungi oleh manusia untuk diambil batu fosfat didalamnya dan memburu kelelawar.

Berdasarkan hasil pengamatan, para penggali batu dan pemburu kelelawar sangat mengusik kelelawar karena memburu kelelawar secara langsung. Ini menyebabkan kebisingan yang diduga sangat mengganggu kelelawar. Menurut Altringham (1996), kelelawar sangat peka terhadap kebisingan, karena kebanyakan jenis kelelawar mempunyai alat pendengaran yang sangat sensitif sebagai adaptasi dari aktifitas hidupnya di malam hari. Menurut Tiedmann & Flavel (1987), kelelawar memilih tempat bertengger pada pohon-pohon tinggi, cerobong asap, gedung-gedung tua dan gua untuk menghindari kebisingan yang disebabkan oleh manusia dan hewan lainnya.

Ukuran gua yang lebih besar menampung fauna yang lebih banyak. Gua Pancur dengan memiliki lorong utama yang sangat panjang dan cukup besar (panjang 300 m, lebar rata-rata 20 m), Gua Serut yang memiliki lorong pada zona gelap abadi yang memiliki ukuran yang sangat besar (panjang 250 m, lebar rata-rata 45 m), Gua Bandung (panjang 200 m, lebar rata-rata 40 m), Gua Larangan (panjang 120 m, lebar rata-rata 30 m), Gua Pawon (panjang 85 m, lebar rata-rata 15 m) dan Gua Gantung (panjang 8 m, lebar rata-rata 4 meter), juga menyebabkan Gua Pancur, Gua Serut, Gua Pawon dan Gua Bandung menampung lebih banyak fauna dibandingkan Gua Larangan dan Gua Gantung. Hal ini sesuai dengan pendapat Cox & Moore (1995) yang menyatakan bahwa habitat yang luas menampung lebih banyak jenis makhluk hidup di dalamnya dibandingkan dengan habitat yang lebih sempit. Gua Pancur yang memiliki ukuran yang tidak berbeda jauh dibandingkan Gua Serut memiliki jumlah kelelawar yang lebih sedikit. Ini dimungkinkan karena banyaknya aktifitas kunjungan manusia yang dapat mengakibatkan

kan kebisingan di Gua Pancur dibandingkan Gua Serut.

Lingkungan fisik ekosistem Gua Pancur telah berubah dari keadaan aslinya. Ini akibat adanya pembangunan sarana penunjang wisata pembangunan di mulut gua agar mudah dikunjungi. Begitu juga dengan Gua Larangan, Gua Serut, Gua pawon yang telah digali untuk diambil bebatuan di dalamnya. Hal ini berbeda sekali dengan lingkungan fisik Gua Bandung yang dibiarkan secara alami seperti aslinya. Menurut wijayanti (2001), ekosistem yang secara fisik mantap memungkinkan tercapainya komunitas klimaks dalam suksesi sehingga terjadi penimbunan keanekaragaman biologi yang tinggi, sedangkan ekosistem yang berubah karena suatu gangguan akan mengalami suksesi kembali (suksesi sekunder), sehingga komunitasnya jauh dari kondisi klimaks.

Indeks kesamaan jenis digunakan untuk mengetahui komposisi jenis kelelawar di Gua Bandung, Gua Serut, Gua Pawon, Gua Pancur, Gua Larangan dan Gua Gantung. Dari hasil perhitungan, diperoleh besarnya Indeks Sorensen antara Gua Bandung dan Gua Larangan sebesar 85,7%. Hal ini menandakan bahwa kesamaan jenis kelelawar di kedua gua ini merupakan yang tertinggi. Karena kondisi habitat secara keseluruhan di kedua lokasi ini hampir sama. Dilihat dari kesamaan jenis, terdapat tiga jenis kelelawar yang ditemukan sama di kedua gua ini, yaitu *H. larvatus*, *R. affinis* dan *M. australis*. Indeks Sorensen antara Gua Serut dan Gua Larangan sebesar 80%. Hal ini menandakan bahwa kesamaan jenis kelelawar di kedua gua ini cukup tinggi pula. Dilihat dari kesamaan jenis, terdapat dua jenis kelelawar yang ditemukan sama di gua ini, yaitu *H. larvatus* dan *M. australis*.

Indeks Sorensen antara Gua Pancur dan Gua Pawon adalah $IS = 0$, karena tidak ada jenis yang sama pada kedua gua ini. Begitu pula IS antara kelima gua yang ada dengan Gua Gantung yang memiliki nilai $IS = 0$. Indeks Sorensen antara Gua Serut dan Gua Bandung sebesar 66,7%. Hal ini menandakan bahwa kesamaan jenis di kedua gua ini tinggi. Dilihat dari kesamaan jenis, terdapat dua jenis kelelawar yang sama ditemukan di gua ini,

yaitu *H. larvatus* dan *M. australis*. Begitu pula pada Indeks Sorensen antara Gua Pawon dan Gua Bandung yang memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 66,7%. Karena terdapat dua jenis kelelawar yang sama pada gua ini, yaitu *H. larvatus* dan *H. bicolor*.

Jenis kelelawar yang tersebar hampir di setiap gua adalah *H. larvatus* dan *M. australis*. Ini diduga karena keduanya memiliki tingkat toleransi dan adaptasi yang tinggi, karena meskipun memiliki ekholokasi sampai 100 kHz (Kingston *et al.*, 2000), bahkan di Gua Larangan dengan tingkat kebisingan yang tinggi karena banyaknya penduduk yang berkunjung dan penambangan liar, jenis ini tetap dapat menjadikan gua ini sebagai habitatnya.

KESIMPULAN

1. Tingkat keanekaragaman jenis kelelawar (*Chiroptera*) di kawasan karst Gunung Kendeng Pati Jawa Tengah adalah rendah.
2. Terdapat perbedaan keanekaragaman jenis kelelawar (*Chiroptera*) pada beberapa gua dengan pengelolaan berbeda di kawasan karst Gunung Kendeng Pati Jawa Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguirre, L., Lens, L., & Matthysen, E. (2003). Pattern of Roost use by bats in a neotropical savanna: implications for conservation. *J Biological Conservation* 111, 435-443.
- Ahlen, I. (1993). The Bats Fauna of Some Isolated Island in Scandinavia. *Oikos* 41, 352-358
- Altringham, J. D. (1996). *Bats Biology and Behaviour*. Oxford University Press. New York.
- Apriandi, J. D. (2004). Keanekaragaman dan Kekerabatan Jenis Kelelawar Berdasarkan Kondisi Fisik-Mikroklimat Tempat Bertengger pada Beberapa Gua di Kawasan Gua Gudawang. *Skripsi*. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Ceave, A. (1999). *Bats a Portrait of The Animal World*. TODTRI Book Publishers. New York.

- Cobert, G. B., & Hill, J. E. (1992). *The Mammals of The Indomalaya Region: A Systematic Review*. Oxford University Press. Oxford.
- Kingston, T., Liem, B. L., & Akbar, Z. (2006). *Bats of Krau Wildlife Reserve*. University Kebangsaan Malaysia. Bangi.
- KPG "Hira" Himakova. (2004). *Ekspedisi Gua Gimbar Way Cangk Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Kelompok Pemerhati Gua "Hira" Himakova*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Tidak Dipublikasikan.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper and Row publisher. New York.
- Lopez, J. E., & Voughan, C. (2007). Food Niche Overlap Among Neotropical Frogivorous Bats in Costa Rica. *Biological Tropical* 55(1), 301-313.
- Ludwig, J. A., Reynolds, J. F. (1988). *Statistical Ecology: A primer On Methods and Computing*. John Wiley & Sons Inc. USA.
- Maryanto, I., & Mahadaratunkamsi. (1991). Kecen-derungan jenis-jenis Kelelawar dalam memilih tempat bertengger pada beberapa gua di Kabupaten Sumbawa, Pulau Sumbawa. *Media Konservasi* III3, 29-34.
- Noerdjito, & Maryanto I. (2005). *Kriteria Jenis Hayati Yang Harus dilindungi oleh dan untuk Masyarakat Indonesia*. LIPI dan ICRAF. Bogor.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamental of Ecology*. W. H. Freeman and Co. San Francisco.
- Primack, R. B., Supriatna, J., Indrawan, M., dan Kramadibrata, P. (1998). *Biologi Konser-vasi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Rahmadi, C. (2007). Arthropoda Gua Karst Maros (Sulawesi) & Gunung Sewu (Jawa): Melintas Garis Wallace. *Fauna Indonesia* 7(2), 1-6.
- Riswan, S., Noerdjito, M., & Rahman, I. (2006). *Vegetasi Hutan Karst: Kasus Kawasan Gombong Selatan Ayah Kebumen, Jawa Tengah*. PUSLIT Biologi LIPI. Bogor.
- Russo, D., Cistrone, L., Jones, G., & Migliozi, A. (2003). Habitat selection by the mediterranean horshe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolopidae). in a rural area of southern Italy and Implications for conservation. *J Biolo-gycal Conservation*. 107, 71-81.
- Samodra, H. (2001). Nilai Strategis Kawasan Karst di Indonesia. Pengelolaan dan Perlindungannya. *Publikasi Khusus Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi* 25, 1-317.
- Sinaga, M, Ahmadi, A. S., & Maryanto, I. (2006). *Peran Kelelawar Gua Dalam Keseim-bangan Ekosistem. Manajemen Biore-gional: Karst, Masalah dan Peme-cahannya*. (Editor: Ibnu Maryanto, Mas Noerdjito dan R. Ubaidilah). Pusat Penelitian Biologi LIPI. Bogor.
- Suyanto, A. (2001). *Kelelawar di Indonesia*. Puslitbang Biologi-LIPI. Bogor
- Wijayanti, F. (2001). *Komunitas Fauna Gua Petruk dan Gua Jatijajar Kabupaten Kebumen*. [Tesis] Program Studi Biologi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Whitten, T, Soeriaatmadja RE, Suraya AA. (1999). *Ekologi Jawa dan Bali*. Seri Ekologi Indonesia. Jilid II. Kartikasari SN, editor. Alih bahasa : SN Kartikasari, TB Utami & A Widianoro. Prenhallindo. Jakarta.
- Wiyatna, M. F. (2003). Potensi Indonesia sebagai penghasil pospat guano kelelawar. Makalah falsafah Sains Program Pascasarjana/S3. Institut Pertanian Bogor, Bogor.